

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/024683 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B29B 7/40,  
7/74, 7/90, C08J 3/215

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): BÜHLER AG [CH/CH]; Bahnhofstrasse, CH-9240  
Uzwil (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH02/00477

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. September 2002 (02.09.2002)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): INNEREBNER,  
Federico [CH/CH]; Am Börtli 12, CH-8049 Zürich  
(CH). KRUMPHOLZ, Erhard [DE/CH]; Wespi-  
wiese 5, CH-9244 Niederuzwil (CH). NÄF, Christoph  
[CH/CH]; St.Georgenstrasse 30, CH-8400 Winterthur  
(CH). STURM, Achim-Philipp [DE/CH]; Grubenstrasse  
7, CH-9244 Niederuzwil (CH). STALDER, Bern-  
hard [CH/CH]; Obere Rosenbergstrasse 1b, CH-9244  
Niederuzwil (CH). HALTER, Roland [CH/CH]; Rötelis-  
trasse 6, CH-9000 St. Gallen (CH).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

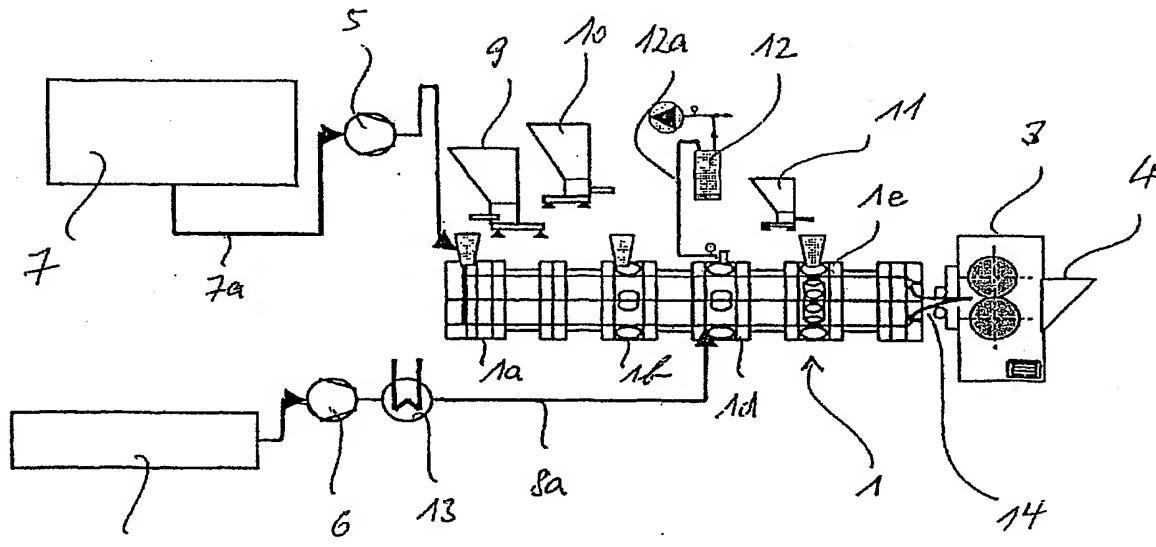
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(30) Angaben zur Priorität:  
101 45 392.2 14. September 2001 (14.09.2001) DE

(54) Title: ELASTOMER MIXTURES FOR USE IN THE PRODUCTION OF RUBBERS

(54) Bezeichnung: ELASTOMERMISCHUNGEN FÜR DIE GUMMIHERSTELLUNG



A1

WO 03/024683

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing elastomer mixtures (elastomer compounds) for use in the production of rubbers. According to the inventive method, at least one elastomer to be processed for the production of an elastomer mixture is slowly added to a mixer/extruder and is mixed and plasticized and/or masticated (melted) while it passes through the mixer/extruder. The invention is further characterized in that the elastomer, when slowly added to the mixer/extruder, is present in a fluid medium in an evenly distributed form.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Elastomermischungen (Elastomercom-  
pounds) für die Gummiherstellung, bei dem mindestens ein zur Herstellung der Elastomerforschung zu verarbeitendes Elastomer in  
einen Mischextruder eindosiert und während seines Durchtritts durch den Mischextruder gemischt und plastifiziert und/oder masti-  
ziert ("aufgeschmolzen") wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomer beim Eindosieren in den Mischextruder in gleichmässig  
verteilter Form in einem ersten Fluidmedium vorliegt.



(74) Gemeinsamer Vertreter: BÜHLER AG; Bahnhofstrasse, CH-9240 Uzwil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Elastomermischungen für die Gummiherstellung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Elastomermischungen (Elastomercompounds) für die Herstellung von Gummiartikeln, bei dem mindestens ein zur Herstellung der Elastomermischung zu verarbeitendes Elastomer in einen Mischextruder eindosiert und während seines Durchtritts durch den Mischextruder gemischt und plastifiziert und/oder mastifiziert ("aufgeschmolzen") wird.

Elastomermischungen, die aus einer kontinuierlichen Elastomermatrix und einem in die Elastomermatrix eingearbeiteten Füllstoff bestehen, sind Ausgangsprodukte für die Gummiherstellung. Das unverarbeitete Elastomer kann z.B. Naturkautschuk oder synthetischer Kautschuk, wie z.B. Nitrylkautschuk sein. Als Füllstoff können z.B. Russpartikel oder Silikatpartikel verwendet werden. Es hat sich gezeigt, dass der Verteilungsgrad und Zerteilungsgrad (Dispersionsgrad) auf die gummitechnischen Eigenschaften einen beachtlichen Einfluss hat. Bei bekannten kontinuierlichen Verfahren zur Herstellung derartiger Elastomermischungen erfolgt dieses dispersive und distributive Mischen sowie das Plastifizieren und/oder Mastifizieren des Füllstoffes bzw. des Elastomers mit Hilfe von Innenmischern.

Um die Herstellung von Elastomermischungen für die Gummiindustrie zu vereinfachen, wurde versucht, die traditionellen Darbietungsformen des Natur- oder Synthesekautschuks, wie z.B. die Ballenform, durch flüssiges oder pulverförmiges Elastomer als Rohmaterial zu ersetzen. Zudem ist die partikulierte Darbietungsform die Voraussetzung für eine kontinuierliche Kautschukmischungsherstellung.

Die Verwendung flüssiger Elastomere wurde bisher nur ansatzweise entwickelt, da dies ein Umdenken und beträchtliche Investitionen seitens der Gummiindustrie erfordert. Elastomere in Pulverform scheinen sich jedoch als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Elastomermischungen sowohl im diskontinuierlichen als auch im kontinuierlichen Verfahren zu bewähren. Dies wiederum machte es notwendig, Verfahren für die

Herstellung von Pulverkautschuk bereit zustellen. So wurden Verfahren zum Sprüh-trocknen und Gefriertrocknen von Nitrylkautschuk oder natürlichem Kautschuk entwi-cckt. Auch das Verfahren der Blitzverdampfung oder Mahlverfahren wurden verwendet, um kleinere Teilchen zu erzeugen. Ein Nachteil all dieser Verfahren besteht jedoch in der Klebrigkei und der Kaltfliess-eigenschaft der erzeugten Kautschukteilchen. Dennoch wurden Pulverprodukte hergestellt, indem man die Teilchen mit sehr feinen organischen und anorganischen Pulvern einstaubte, um die Kohäsionskräfte zu deaktivieren. Leider wurden durch diese Massnahmen immer wieder ungewollte Verunreinigungen in die hergestellten Teilchen eingetragen.

Folglich wurde ein Verfahren zur Herstellung von Kautschuk/Füllstoff-Mischungen in Pulverform entwickelt. Hierbei wird zuerst eine stabile Kautschuk/Wasser-Emulsion un-abhängig von der Art und dem Zustand des Kautschuks gebildet (z.B. Lösungs- oder Emulsions-Polymerisate, Naturkautschuk oder Nitrylkautschuk). Dieser Emulsion wird Füllstoff (Russ oder Silikat) zugefügt, dessen Teilchengrösse-Verteilung zuvor genau eingestellt wurde und der sich zusammen mit verschiedenen Additiven in einer wässri-gen Suspension befindet. Die Latex-Emulsion und die Füllstoff-Suspension werden in einem Mischbehälter durch intensives Rühren homogenisiert. Anschliessend wird der Fällungsvorgang bei ständigem Rühren in einem Reaktionsbehälter abgeschlossen, und das gewonnene Fällungsprodukt wird zur weiteren Verarbeitung in einen Homoge-nisierungsbehälter überführt. Ein Grossteil des Wassers wird dann in einer Zentrifuge entfernt, woraufhin die feinverteilte Mischung bis auf einen Restwassergehalt von weni-ger als 1% getrocknet wird. Die so gewonnenen Kautschuk/Füllstoff-Mischungen in Pul-verform sind nach dem Trocknen rieselfähig und eignen sich für die Herstellung von Gummiprodukten in einem kontinuierlichen Verfahren.

Zur Gummiherstellung bzw. zur Herstellung von Gummiartikeln werden dann die so ge-wonnen pulverförmigen Kautschuk/Füllstoff-Mischungen in einem Doppelwellenextruder zusammen mit Weichmachern und anderen Beimischungen plastifiziert und/oder masti-fiziert ("aufgeschmolzen"), wodurch eine kontinuierliche flüssige Polymermatrix mit in ihr suspendierten Füllstoffteilchen entsteht. Durch Hinzugabe eines Vulkanisationsmittels werden zwischen den Elastomer-molekülen zusätzliche Vernetzungen geschaffen, so dass die anschliessend abgekühlte "Masse" die gewollten gummielastischen Eigen-

schaften aufweist. Je nach der Art des verwendeten Elastomers, der Art, der Grösse und dem Gehalt der Füllstoffteilchen lassen sich somit massgeschneiderte Gummimischungen herstellen. Hierfür benötigt man mindestens zwei unterschiedliche pulverförmige Kautschuk/Füllstoff-Mischungen, aus denen man wiederum durch deren geeignetes Mischungsverhältnis untereinander eine grosse Bandbreite von Gummimischungen gewinnen kann.

Ein derartiges Verfahren zur Herstellung pulverförmiger, frei fliessender Kautschuk-Füllstoff-Mischungen (Kautschuk/Füllstoff-Batches) ist in der EP-1035155 A1 offenbart. Über eine Suspension mit dem entsprechenden Kautschuk und Russ wird durch Koagulation der Kautschuk und der Russ zu "Granulaten" (Pulverkautschuk) ausgefällt. Der Pulverkautschuk besitzt eine runde Form mit einem Durchmesser von 1 bis 3 mm, wobei der Russ das Polymer umgibt. Der Russ liegt bereits in einer vorverteilten Form vor. Der Russ ermöglicht eine einfache Handhabung, insbesondere eine einfache Lagerung und Dosierung.

Grundsätzlich lassen sich mit diesem Verfahren alle wichtigen Kautschuke (natürliche oder künstliche) zu Granulat herstellen. Diverse Zuschlagsstoffe und Weichmacher können in das Granulat eingebaut werden, und vereinfachen dadurch das Zudosieren der Komponenten in das Mischaggregat.

Es hat sich jedoch auch gezeigt, dass die Gummiherstellung ausgehend von pulverförmigen Kautschuk/Füllstoff-Mischungen auch Nachteile besitzt. Betrachtet man nämlich die gesamte Energiebilanz ausgehend vom Naturkautschuk oder künstlichem Kautschuk bis zum Gummi-Endprodukt, so erkennt man, dass diese Art der Gummiherstellung energieintensiv ist. Da das Wasser schon bei der Herstellung des Pulverkautschuks (Kautschuk/Füllstoff-Gemisches) entfernt wird und anschliessend in einem Doppelwellenextruder dieser Pulverkautschuk zusammen mit Vulkanisationsmittel und anderen Beimischungen "aufgeschmolzen" wird, muss für das Aufschmelzen und Einarbeiten der Füllstoffe sehr viel Energie aufgebracht werden. Neben den hohen Energiekosten muss hierbei auch stets darauf geachtet werden, dass die Temperatur des Produktes im Extruder nicht über eine kritische Temperatur ansteigt, da sonst das Elastomer beschädigt werden kann. Die Elastomer-Polymerketten werden dabei durch

die hohe Temperatur in kleinere Bruchstücke zerlegt bzw. chemisch modifiziert, und/oder weitere organische Bestandteile, insbesondere Weichmacher werden zersetzt, und/oder in Gegenwart von Vulkanisationsmittel kann eine verfrühte Vernetzung eingeleitet werden.

Ausgehend von diesen Unzulänglichkeiten des Stands der Technik stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von Elastomeremischungen für die Gummiherstellung bereit zustellen, bei dem die oben genannten Probleme des Stands der Technik beseitigt oder zumindest verringert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass bei dem eingangs genannten Verfahren zur Herstellung von Elastomeremischungen für die Gummiherstellung das Elastomer beim Eindosieren in den Mischextruder in gleichmässig verteilter Form in einem ersten Fluidmedium vorliegt.

Das Vorliegen des Elastomers in gleichmässig verteilter Form in einem ersten Fluidmedium bewirkt eine geringere Viskosität, solange noch ausreichend viel Fluidmedium in dem zu verarbeitenden Produkt enthalten ist und sorgt durch die Anwesenheit des Fluids, vorzugsweise Wasser, gleichzeitig für eine wesentlich bessere Kühlung als bei dem "trockenen" Verfahren des Standes der Technik.

Je nach der Art des Elastomers (Naturkautschuk, Synthesekautschuk) etc. kann das erste Fluidmedium ein Lösungsmittel sein, in dem das Elastomer in gelöster Form vorliegt, oder das Elastomer kann als Emulsion einer Elastomerlösung in einer mit dem Lösungsmittel nicht mischbaren Flüssigkeit vorliegen. Bei Bedarf kann das Elastomer auch als Suspension von Elastomerteilchen in einer Flüssigkeit oder als gelartiger Verbund in einem Lösungsmittel vorliegen.

Zweckmässigerweise verwendet man bei dem erfindungsgemässen Verfahren als Mischextruder einen dichtkämmenden, gleichsinnig drehenden Mehrwellenextruder, insbesondere einen Ringextruder. Vorteile des Ringextruders sind z.B. seine höhere Entgasungsleistung, sein engeres Verweilzeitspektrum, seine kürzere Baulänge sowie sein

höherer erzielbarer Dispergierungsgrad. Somit können dieselben Ergebnisse wie mit einem Doppelwellenextruder effizienter erzielt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden dem in dem ersten flüssigen Medium gleichmäßig verteilten Elastomer vor dem Eindosieren in den Mischextruder Verstärkungsstoffe, insbesondere Russe oder Silikate zugeführt. Die Einarbeitung der für die Gummiherstellung notwendigen weiteren Komponenten erfolgt somit zu einem Zeitpunkt, bei dem das zu verarbeitende Produkt auf Grund des noch vorhandenen ersten Fluidmediums noch eine relativ geringe Viskosität hat. Dies ermöglicht es auch, die notwendige Viskosität einzustellen, denn für die Zerteilung der Komponenten wird eine gewisse Scherenergie benötigt. Diese wird unter anderem durch die Viskosität beeinflusst. Die Idee besteht darin, eine möglichst geringe Viskosität einzustellen, die noch notwendig ist, damit genügend Scherenergie eingetragen wird. Somit kann man die geringe bzw. für die jeweilige Verfahrensstufe eingestellte Viskosität ausnutzen, um schon vor dem Entwässern und Entgasen eine ideale Verteilung und Zerteilung der Komponenten im Produkt zu erzielen.

Alternativ können die Verstärkungsstoffe, insbesondere die Russe oder die Silikate, auch durch direktes Eindosieren in den Mischextruder dem in dem ersten flüssigen Medium gleichmäßig verteilten Elastomer zugeführt werden.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die dem Elastomer zugeführten Verstärkungsstoffe als Suspension in einem zweiten Fluidmedium vorliegen. Dieses zweite Fluidmedium trägt dann ebenfalls zur Verringerung der Viskosität bzw. zu einer Kühlung des im Mischextruder zu verarbeitenden Produktes bei.

Zweckmässigerweise werden die dem Elastomer zugeführten Verstärkungsstoffe vor dem Eindosieren in den Mischextruder in einer Vorrichtung durch Nassvermahlung aufbereitet. Auf diese Weise wird vermieden, dass die für die Verteilung und Zerteilung der Verstärkungsstoffe verwendete und zum Teil in Wärme umgewandelte Energie nicht unmittelbar dem Elastomer zugeführt wird, dieses also thermisch geschont wird.

Als Vorrichtung für die Nassvermahlung wird vorzugsweise eine Rührwerksmühle, insbesondere eine konische Rührwerksmühle, oder eine Zentrifugalmühle verwendet. Vorzugsweise sind sowohl die konische Rührwerkskugelmühle als auch die Zentrifugalmühle als Stiftmühlen ausgebildet, die bei Bedarf auch noch zusätzliche Kollisionskörper enthalten.

Zweckmässigerweise werden bei dem erfindungsgemässen Verfahrenen weitere Komponenten für die Elastomerforschung zur Gummiherrstellung mindestens teilweise in den Extruder eindosiert. Bei den weiteren Komponenten für die Elastomerforschung handelt es sich z.B. um weitere Verstärkungsstoffe bzw. Füllstoffe, Additive, Vulkanisationsmittel, Beschleuniger, Weichmacher und Hilfsmittel.

Gemäss einer weiteren Ausführung wird dem Elastomer nur Füllstoff beigemischt, und man verzichtet auf das Eindosieren von Vernetzungsmitteln.

Zweckmässigerweise wird bei Zudosierung von Vulkanisationsmittel in das Produkt die Produkttemperatur im Mischextruder zumindest förderabseitig von der Zudosierungsstelle unterhalb der Vulkanisationstemperatur gehalten. Dadurch wird verhindert, dass eine Vulkanisation der Elastomerforschung schon bei deren Mischungsherstellung erfolgt.

Während die Komponenten und die Verstärkungsstoffe im Mischextruder in das Elastomer eingearbeitet und/oder zerteilt und/oder verteilt werden, wird das Produkt im Mischextruder zweckmässigerweise nach und nach ent gast.

Vorzugsweise wird dabei auch das erste und/oder das zweite Fluidmedium zumindest teilweise in mindestens einem Entwässerungsschritt aus dem Produkt während seines Durchlaufs durch den Mischextruder entfernt. Auf diese Weise wird zu Beginn des Mischvorgangs, wenn noch viele Komponenten in die Elastomerforschung eingearbeitet werden müssen, für eine niedrige Viskosität gesorgt, während gegen Ende des Mischvorgangs auf Grund der Entwässerung und der Entgasung eine Zunahme der Viskosität erfolgt, die aber zu diesem Zeitpunkt akzeptabel ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Entfernung des ersten und/oder des zweiten Fluidmediums durch Entgasen bzw. Entwässern vor dem Eindosieren des Vulkanisationsmittels erfolgt. Oft beeinflusst die Gegenwart von Wasser die Reaktivität des Vulkanisationsmittels. Zudem muss am Ende die Mischung wasserfrei vorliegen. Für die Vulkanisation (die je nach der Formgebung eingeleitet wird) werden typischerweise Temperaturen deutlich über 100°C gefahren. Sollte noch Wasser vorhanden sein, führt dies zur Aufschäumung der Gummimasse.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Entfernung des ersten und/oder des zweiten Fluidmediums in mehreren Entwässerungsschritten während des Durchlaufs des Produktes durch den Mischextruder, wobei insbesondere auch das Einarbeiten von Füllstoff in mehreren Einarbeitungsschritten während des Durchlaufs des Produktes durch den Mischextruder erfolgt.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Einarbeitungsschritte und die Entwässerungsschritte abwechselnd aufeinanderfolgen, wobei vorzugsweise während eines Entwässerungsschrittes von dem ersten und/oder dem zweiten Fluidmedium jeweils nur so viel aus dem Produkt entfernt wird, dass für den jeweils nachfolgenden Einarbeitungsschritt eine optimale Einarbeitung gewährleistet wird.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgen der eine bzw. die mehreren Entwässerungsschritte an einer bzw. an mehreren seitlichen Öffnungen entlang der Produkt-Durchlaufrichtung entlang des Mischextruders, wobei an der mindestens einen seitlichen Öffnung des Mischextruders jeweils ein weiterer in diese Öffnung mündender und zu dieser Öffnung hin fördernder Seitenextruder angeordnet ist. Dieser Seitenextruder ermöglicht es freiwerdendem Wasser, aus dem Produkt entgegen der Förderrichtung des Seitenextruders zu entweichen, wo hingegen das Elastomermaterial durch den Seitenextruder im Mischextruder stets zurückgehalten wird.

Bei Bedarf kann dem Produkt bei den erfindungsgemäßen Verfahren auch ein Koagulationsmittel zugeführt werden. Dies ist besonders zweckmäßig, wenn das Produkt beim Austreten aus dem Mischextruder geformt wird, um z.B. anschliessend granuliert

zu werden. Auf diese Weise erhält man ein unter geeigneten Bedingungen umformbares und noch nicht vulkanisiertes Ausgangsprodukt, das nach seiner Umformung in einem letzten Schritt vulkanisiert werden kann. Auf diese Weise kann eine seit vielen Jahren herbeigesehnte Analogie zwischen der Elastomerverarbeitung und der Thermo-plastverarbeitung hergestellt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die Herstellung von Gummilangwaren das aus dem Mischextruder austretende Produkt entlang einer Vulkanisationsstecke derart temperiert wird, dass eine kontinuierliche Vernetzung der Polymere stattfindet. Für den speziellen Fall der Gummilangwaren, wie z.B. Profile, verfügt man somit über einen vollständigen kontinuierlichen Prozess ausgehend von den Rohstoffen Latex und Füllstoff mit anfänglich viel Wasser bzw. Lösungsmittel bis zu dem fertig geformten, entwässerten und schliesslich vernetzten Gummilangwaren-Endprodukt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum Durchführen der vorliegenden Erfindung gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel; und

Fig. 2 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum Durchführen der vorliegenden Erfindung gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt eine Anlage zum Durchführen des erfindungsgemässen Verfahrens gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel. Ein Mischextruder 1, bei dem es sich vorzugsweise um einen Mehrwellen-, insbesondere einen Ringextruder handelt, weist entlang seiner Produktdurchlaufrichtung mehrere Bereiche 1a, 1b, 1d und 1e auf, die jeweils verschiedenen Verfahrensschritten entsprechen. Im Bereich 1a werden Verstärkungsstoffe eindosiert, im Bereich 1b werden Additive und Hilfsmittel eindosiert, im Bereich 1d findet eine Entgasung des Produktes statt, und im Bereich 1e wird Vulkanisationsmittel eindosiert. Eine Austragspumpe 3 und ein Formwerkzeug 4 sind dem Mischextruder nachgeschaltet. Ein Vorratsbehälter 7 für Latexemulsion oder Latexsuspension ist über eine

Leitung 7a mit dem Bereich 1a des Mischextruders 1 verbunden, in dem sowohl Elastomer als auch Verstärkungsstoffe eindosiert werden. Die Eindosierung des Elastomers bzw. der Latexamulsion oder der Latexsuspension erfolgt über eine Dosierpumpe 5, während die Verstärkungsstoffe über eine Dosierwaage 9 dem Mischextruder 1 in seinem Bereich 1a zugeführt werden. Ähnlich wie die Verstärkungsstoffe werden weitere Hilfsmittel und Additive dem Mischextruder 1 in seinem Bereich 1b mittels einer Dosierwaage 10 zugeführt. Ein Vorratsbehälter 8 für Weichmacher ist mit einer Leitung 8a mit dem Bereich 1d des Mischextruders 1 verbunden. Im Bereich 1d findet somit einerseits eine Entgasung des Produktes und andererseits die Zugabe von Weichmacher statt. Der Weichmacher wird aber vorzugsweise schon vorher eindosiert, z.B. im Bereich 1b. Sobald nämlich das Fluidmedium entgast wird, steigt die Viskosität dramatisch und muss mit dem Weichmacher gesenkt werden. Der Verdampfungspunkt der Weichmacher liegt deutlich über 100°C. Der Weichmacher wird über eine Dosierpumpe 6 durch die Leitung 8a gepumpt, in der sich stromab von der Dosierpumpe 6 auch noch ein Wärmetauscher 13 befindet. Die im Bereich 1d auch stattfindende Entgasung erfolgt über eine Leitung 12a, die den Bereich 1d des Mischextruders 1 mit einer Vakuumkammer 12 verbindet. Im Bereich 1e des Mischextruders 1 wird schliesslich Vulkanisationsmittel mittels einer Dosierwaage 11 eindosiert.

Ausgehend von der im Vorratsbehälter 7 gelagerten Latexamulsion bzw. Latexsuspension sowie den nach und nach in den Mischextruder 1 eindosierten Verstärkungsstoffen, Additiven, Hilfsmitteln, Weichmacher und letztendlich dem Vulkanisationsmittel erhält man am Ende des Extruders ein bahnartiges oder strangartiges Produkt, das aus einer kontinuierlichen Elastomermatrix besteht, in der die Verstärkungsstoffe gleichmässig verteilt eingearbeitet sind. Neben den Verstärkungsstoffen enthält dieses Produkt 14 auch noch gleichmässig verteiltes Vulkanisationsmittel.

Bei der Bearbeitung des Produktes während seines Durchlaufs durch den Mischextruder 1 muss stets darauf geachtet werden, dass die Temperatur des Produktes keine kritische Temperatur des Produktes übersteigt, ab der die Polymerketten des Elastomermaterials geschädigt und abgebaut werden. Nach der Eindosierung des Vulkanisationsmittels, das heisst hinter dem Bereich 1e des Mischextruders 1, muss zusätzlich beachtet werden, dass man stets unter der Vulkanisationstemperatur für das betreffende

de Elastomer und Vulkanisationsmittel bleibt. Dadurch wird gewährleistet, dass das am Extruderende austretende bahnartige oder strangartige Produkt genügend lange Polymerketten aufweist, die jedoch durch das Vulkanisationsmittel noch nicht miteinander vernetzt sind. Dieses Ausgangsprodukt 14 für die Herstellung von Gummiartikeln kann bei Bedarf durch das Formwerkzeug 4 granuliert werden. Das so gewonnene granulierte Produkt 14 kann dann aufgeschmolzen und zu verschiedenen Gummiartikeln z.B. durch Spritzgiessen, Streckblasen oder kontinuierliches Profilformen und ähnliche Formgebungsverfahren zu Endprodukten aus Gummi weiter verarbeitet werden. Bei dieser letzten Weiterverarbeitung des Ausgangsproduktes 14 für die Gummiherstellung kann dann das Ausgangsprodukt 14 auf seine Vulkanisationstemperatur erhitzt werden, so dass die Vulkanisation nach der Formgebung stattfinden kann. Nach der Formgebung kann dann für die Herstellung von Gummilangwaren (Profile, etc.) über eine Vulkanisationsstrecke nach den verschiedenen bekannten Verfahren eine Kalibrierung und Vernetzung der Elastomere durchgeführt werden.

Die durch das erfindungsgemäße Verfahren gewonnene Elastomerforschung 14 als Ausgangsprodukt für die Gummiherstellung bildet eine Grundlage, auf der man beliebige Gummiartikel ähnlich herstellen kann wie es schon heute bei der Verarbeitung von Thermoplasten üblich ist.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass man während des Durchlaufs des Produktes durch den Mischextruder 1 das vorzugsweise stark wasserhaltige oder lösungsmittelhaltige Produkt nicht sofort, sondern erst nach und nach entwässert. Auf diese Weise hat das zu verarbeitende Produkt eine optimale Viskosität, wodurch die für die Verarbeitung des Produktes einzutragende mechanische Energie optimal gehalten werden kann, was wiederum zu einer weniger starken Aufwärmung des Produktes führt. Außerdem wird durch die Anwesenheit gröserer Mengen Wasser oder Lösungsmittel in dem Produkt auf Grund der hohen Wärmekapazität des Wasser ebenfalls die Temperatur des zu verarbeitenden Produktes im Mischextruders 1 moderiert. Vorzugsweise sind die (nicht gezeigten) Entwässerungsbereiche des Mischextruders 1 über dessen gesamte Länge verteilt.

Fig. 2 zeigt eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Anlage von Fig. 2 unterscheidet sich von der Anlage der Fig. 1 dadurch, dass in dem Mischextruder 1 ein Bereich 1c für die Entwässerung des im Mischextruder 1 zu verarbeitenden Produkts vorgesehen ist. Die Entwässerung im Bereich 1c erfolgt mittels einer Entwässerungsvorrichtung. Die Entgasung kann übrigens auch mehrmals stattfinden.

Vorzugsweise findet vor dem Eindosieren der Verstärkungsstoffe über die Dosierwaage 9 eine Nassvermahlung der z.B. durch Russ oder Silikate gebildeten Verstärkungsstoffe statt. In diesem Fall muss der anstelle des abgebildeten Feststoffdosiergerätes eine Flüssigdosierwaage verwendet werden. Besonders vorteilhaft erweist sich dabei die Verwendung einer konischen Rührwerkskugelmühle oder Zentrifugalmühle (nicht gezeigt). Anstelle der in Fig. 2 gezeigten Entwässerungsvorrichtung 2 für die Produktentwässerung verwendet man vorzugsweise einen Seitenextruder (nicht gezeigt), der in den für die Entwässerung bestimmten Bereich 1c des Mischextruders 1 mündet und zu dem Mischextruder 1 hin fördert. Auf diese Weise wird Elastomermaterial, das ggf. in den Seitenextruder (nicht gezeigt) austritt, sofort in den Mischextruder 1 zurückgefördert, während zusammen mit dem Elastomermaterial in den Seitenextruder austretendes Wasser zwischen den Schneckeelementen des Seitenextruders und dem Gehäuse des Seitenextruders gegen die zum Mischextruders 1 gerichtete Förderrichtung des Seitenextruders hindurchtreten kann. Auf diese Weise wird eine saubere Abscheidung von Wasser im Bereich 1c des Mischextruders 1 erzielt. Vorzugsweise sind sämtliche über die gesamte Länge des Mischextruders 1 verteilt angeordneten Entwässerungsbe- reiche mit einem derartigen Seitenextruder ausgestattet.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Mischextruder
- 2 Entwässerungsvorrichtung
- 3 Austragspumpe
- 4 Formwerkzeug
- 5 Dosierpumpe
- 6 Dosierpumpe
- 1a Bereich zur Eindosierung von Verstärkungsstoff bzw. Füllstoff
- 1b Bereich zur Eindosierung von Additiven, Hilfsmitteln
- 1c Bereich zur Entwässerung
- 1d Bereich zur Entgasung
- 1e Bereich zur Eindosierung von Vulkanisationsmittel
- 7 Behälter für Latexsuspension
- 7a Leitung für Latexsuspension
- 8 Behälter für Weichmacher
- 8a Leitung für Weichmacher
- 9 Dosierwaage für Verstärkungsstoff/Füllstoff
- 10 Dosierwaage für Additiv/Hilfsmittel
- 11 Dosierwaage für Vulkanisationsmittel
- 12 Vakuumkammer
- 12a Vakuumleitung
- 13 Wärmetauscher
- 14 bahnartiges/strangartiges Produkt

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Elastomermischungen (Elastomercompounds) für die Gummiherstellung, bei dem mindestens ein zur Herstellung der Elastomer-  
mischung zu verarbeitendes Elastomer in einen Mischextruder eindosiert und wäh-  
rend seines Durchtritts durch den Mischextruder gemischt und plastifiziert  
und/oder mastifiziert ("aufgeschmolzen") wird, dadurch gekennzeichnet, dass  
das Elastomer beim Eindosieren in den Mischextruder in gleichmässig verteilter  
Form in einem ersten Fluidmedium vorliegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Fluid-  
medium ein Lösungsmittel ist, in dem das Elastomer in gelöster Form vorliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomer als  
Emulsion einer Elastomerlösung in einer mit dem Lösungsmittel nicht mischba-  
ren Flüssigkeit vorliegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomer als  
Suspension von Elastomerteilchen in einer Flüssigkeit vorliegt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomer als  
gelartiger Verbund in einem Lösungsmittel vorliegt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Mischextruder ein dichtkämmender, gleichsinnig drehender Mehrwelle-  
nextruder ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass dem in dem ersten flüssigen Medium dispergierten Elastomer vor dem Ein-

dosieren in den Mischextruder Verstärkungsstoffe, insbesondere Russe oder Silikate, zugeführt werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Verstärkungsstoffe, insbesondere Russe oder Silikate, durch Eindosieren in den Mischextruder dem in dem ersten flüssigen Medium dispergierten Elastomer zugeführt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die dem Elastomer zugeführten Verstärkungsstoffe als Suspension in einem zweiten Fluidmedium vorliegen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Elastomer zugeführten Verstärkungsstoffe vor dem Eindosieren in den Mischextruder in einer Vorrichtung durch Nassvermahlung aufbereitet werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Nassvermahlung der suspendierten Verstärkungsstoffe in einem Zwischenraum zwischen zwei koaxialen Drehelementen erfolgt, die relativ zueinander um ihre gemeinsame Achse gedreht werden und in dem Zwischenraum zwischen den koaxialen Drehelementen ein Scherfeld erzeugen.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden koaxialen Drehelemente jeweils ein Zylinder und ein Konus sind oder jeweils ein Konus sind, dergestalt dass sich der Zwischenraum zwischen den koaxialen Drehelementen in der Produkt-Förderrichtung verjüngt oder erweitert.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Drehelemente ein Rotor und das andere ein Stator ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Oberfläche des jeweiligen Drehelements stiftartige Erhebungen in den Zwischenraum erstrecken, die sich während der Drehung der Drehelemente

aneinander vorbei bewegen und mit den suspendierten Partikeln der Verstärkungsstoffe kollidieren.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich in dem Zwischenraum Kollisionskörper befinden, die während der relativen Drehung der Drehelemente mit der Oberfläche und/oder den stiftartigen Erhebungen der Drehelemente sowie mit den suspendierten Partikeln der Verstärkungsstoffe kollidieren.
16. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Nassvermahlung mittels einer Zentrifugalmühle erfolgt.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Komponenten für die Elastomerermischung mindestens teilweise in den Extruder eindosiert werden.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Komponenten aus der Füllstoffe, Additive, Vulkanisationsmittel, Beschleuniger, Weichmacher und Hilfsmittel aufweisenden Gruppe ausgewählt werden.
19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem zu verarbeitenden Elastomer nur Füllstoff in den Mischextruder eindosiert wird.
20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass in die Elastomerermischung keine Vernetzungsmittel eindosiert werden.
21. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass bei Zudosierung von Vulkanisationsmittel in das Produkt die Produkttemperatur im Mischextruder zumindest förderabseitig von der Zudosierungsstelle unterhalb der Vulkanisationstemperatur gehalten wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten und die Verstärkungsstoffe im Mischextruder in das Elastomer eingearbeitet und/oder zerteilt und/oder verteilt werden.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt im Mischextruder entgast wird.
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Fluidmedium zumindest teilweise in mindestens einem Entwässerungsschritt aus dem Produkt während seines Durchlaufs durch den Mischextruder entfernt wird.
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Entfernung des ersten und/oder des zweiten Fluidmediums vor dem Eindosieren des Vulkanisationsmittels erfolgt.
26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Entfernung des ersten und/oder des zweiten Fluidmediums in mehreren Entwässerungsschritten während des Durchlaufs des Produktes durch den Mischextruder erfolgt.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Einarbeiten von Füllstoff in mehreren Einarbeitungsschritten während des Durchlaufs des Produktes durch den Mischextruder erfolgt.
28. Verfahren nach Anspruch 26 und 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Einarbeitungsschritte und die Entwässerungsschritte abwechselnd aufeinander folgen.
29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass während eines Entwässerungsschrittes von dem ersten und/oder dem zweiten Fluidmedium nur so viel aus dem Produkt entfernt wird, dass für den jeweils nachfolgenden Einarbeitungsschritt eine optimale Einarbeitung erreicht wird.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der eine bzw. die mehreren Entwässerungsschritte an einer bzw. mehreren seitlichen Öffnungen entlang der Produkt-Durchlaufrichtung entlang des Mischextruders erfolgen, wobei an der mindestens einen seitlichen Öffnung des Mischextruders jeweils ein weiterer in diese Öffnung mündender und zu dieser Öffnung hin fördernder Seitenextruder angeordnet ist.
31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt mit einem Koagulationsmittel versetzt wird.
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt beim Austreten aus dem Mischextruder geformt wird.
33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das geformte Produkt granuliert wird.
34. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das geformte Produkt entlang einer Vulkanisationsstrecke derart temperiert wird, dass eine kontinuierliche Vernetzung der Polymere stattfindet.
35. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Mischextruder mit mindestens einem Mischbereich aufweist.
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischextruder ein Mehrwellenextruder ist.
37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischwellenextruder ein Ringextruder ist.
38. Elastomer-Mischung, die nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 34 hergestellt wurde.

39. Elastomermischung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass sie in getrockneter und granulierter, rieselfähiger Form vorliegt.

1 / 2

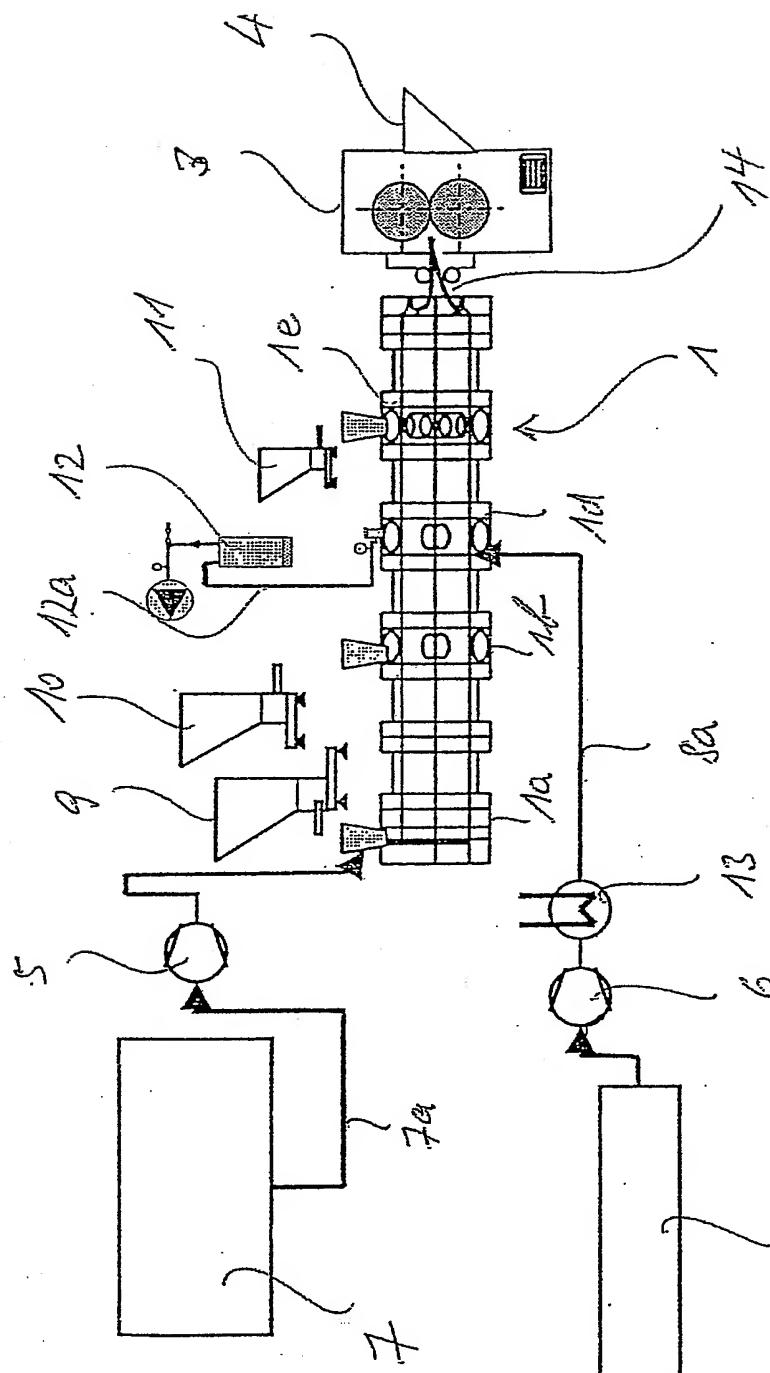


Fig. 1

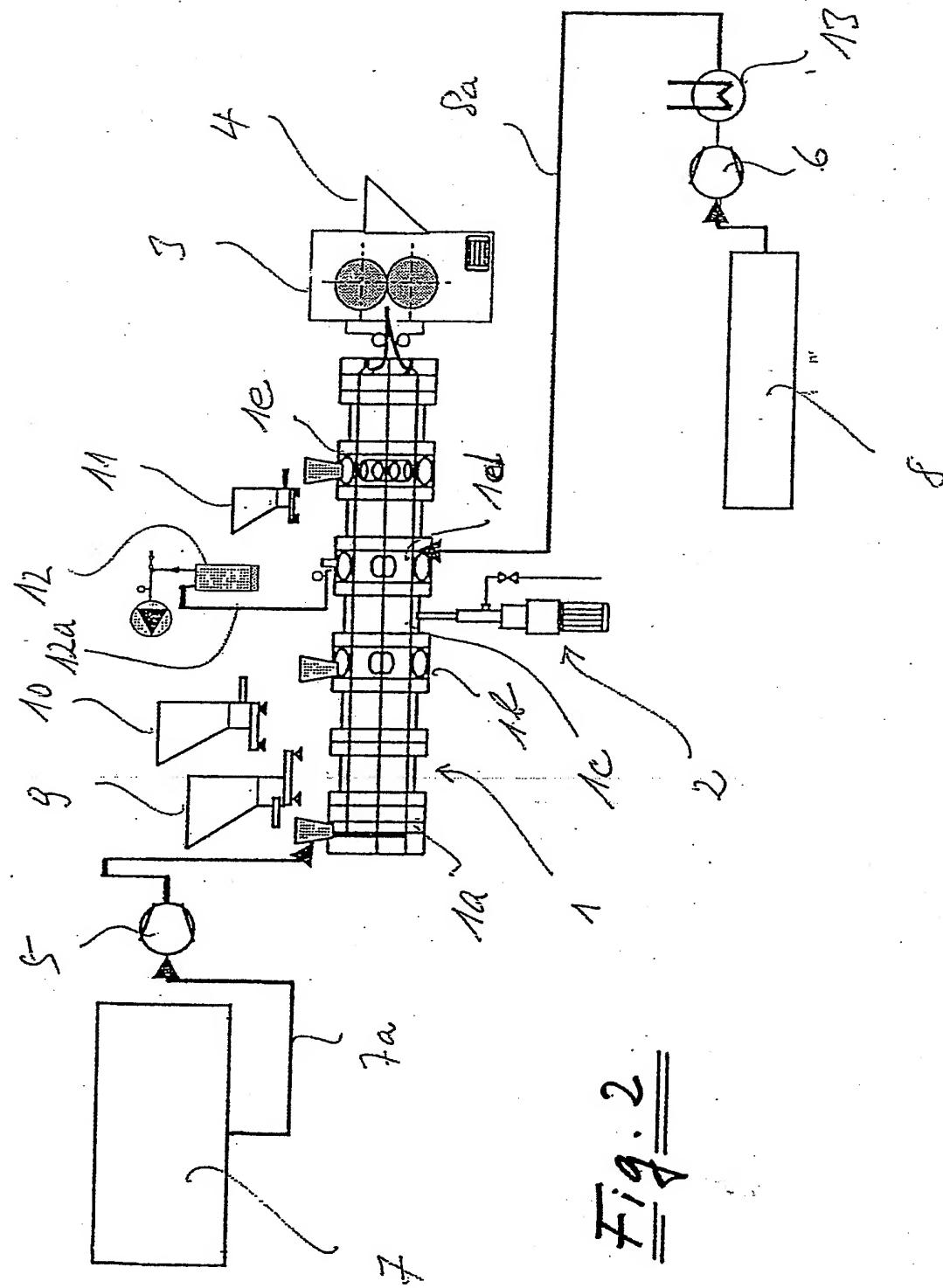


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. Application No  
PCT/CH 02/00477A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B29B7/40 B29B7/74 B29B7/90 C08J3/215

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B29B C08J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 178 390 A (REED RICHARD S ET AL) 13 April 1965 (1965-04-13)  column 1, line 40 -column 5, line 40 ---	1-8, 10, 16-34, 38, 39
X	GB 806 362 A (MARCO COMPANY INC) 23 December 1958 (1958-12-23)  page 1 -page 2; figures 1,2 ---	1-5, 7-10, 16-20, 35, 38, 39
X	US 5 711 904 A (HANDA PAWAN KUMAR ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) the whole document ---	35-39
A	---	1, 6-10, 16-34

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

21 November 2002

28/11/2002

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fageot, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 02/00477

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 597 235 A (JOHNSTON JONATHAN A ET AL) 28 January 1997 (1997-01-28) the whole document	35-39
A		1,6
X	EP 1 110 691 A (GEN ELECTRIC) 27 June 2001 (2001-06-27) the whole document	35-39
A		1,6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No.  
**PCT/CH 02/00477**

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 3178390	A	13-04-1965	FR 1370015 A GB 992770 A NL 291906 A	21-08-1964 19-05-1965
GB 806362	A	23-12-1958	NONE	
US 5711904	A	27-01-1998	AU 6843796 A CA 2168282 A1 WO 9709162 A1	27-03-1997 06-03-1997 13-03-1997
US 5597235	A	28-01-1997	US 5374387 A AT 169553 T BR 9400340 A CA 2114364 A1 DE 69412299 D1 DE 69412299 T2 EP 0611078 A1 ES 2120567 T3 JP 2686592 B2 JP 6240153 A KR 121859 B1	20-12-1994 15-08-1998 02-08-1994 30-07-1994 17-09-1998 07-01-1999 17-08-1994 01-11-1998 08-12-1997 30-08-1994 13-11-1997
EP 1110691	A	27-06-2001	US 6391234 B1 CN 1303886 A EP 1110691 A2 JP 2001192461 A	21-05-2002 18-07-2001 27-06-2001 17-07-2001

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 02/00477

## A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29B7/40 B29B7/74 B29B7/90 C08J3/215

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B29B C08J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 178 390 A (REED RICHARD S ET AL) 13. April 1965 (1965-04-13)  Spalte 1, Zeile 40 -Spalte 5, Zeile 40	1-8, 10, 16-34, 38, 39
X	GB 806 362 A (MARCO COMPANY INC) 23. Dezember 1958 (1958-12-23)  Seite 1 -Seite 2; Abbildungen 1,2	1-5, 7-10, 16-20, 35, 38, 39
X	US 5 711 904 A (HANDA PAWAN KUMAR ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) das ganze Dokument	35-39
A	—	1, 6-10, 16-34
	—/—	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- <sup>"A"</sup> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- <sup>"E"</sup> älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- <sup>"L"</sup> Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- <sup>"O"</sup> Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- <sup>"P"</sup> Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- <sup>"T"</sup> Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- <sup>"X"</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- <sup>"Y"</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- <sup>"&"</sup> Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. November 2002

28/11/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fageot, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

**Internales Aktenzeichen**

PCT/CH 02/00477

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 597 235 A (JOHNSTON JONATHAN A ET AL) 28. Januar 1997 (1997-01-28) das ganze Dokument	35-39
A	-----	1,6
X	EP 1 110 691 A (GEN ELECTRIC) 27. Juni 2001 (2001-06-27) das ganze Dokument	35-39
A	-----	1,6

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internes Aktenzeichen  
**PCT/CH 02/00477**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3178390	A	13-04-1965	FR GB NL	1370015 A 992770 A 291906 A		21-08-1964 19-05-1965
GB 806362	A	23-12-1958		KEINE		
US 5711904	A	27-01-1998	AU CA WO	6843796 A 2168282 A1 9709162 A1		27-03-1997 06-03-1997 13-03-1997
US 5597235	A	28-01-1997	US AT BR CA DE DE EP ES JP JP KR	5374387 A 169553 T 9400340 A 2114364 A1 69412299 D1 69412299 T2 0611078 A1 2120567 T3 2686592 B2 6240153 A 121859 B1		20-12-1994 15-08-1998 02-08-1994 30-07-1994 17-09-1998 07-01-1999 17-08-1994 01-11-1998 08-12-1997 30-08-1994 13-11-1997
EP 1110691	A	27-06-2001	US CN EP JP	6391234 B1 1303886 A 1110691 A2 2001192461 A		21-05-2002 18-07-2001 27-06-2001 17-07-2001